

Deutsches Gebrauchsmuster

Bekanntmachungstag: 24. 6. 1976

F02F 3-00

GM 76 05 527

AT 25.02.76 ET 24.06.76

Leichtmetallkolben.

Anm: Karl Schmidt GmbH, 7107 Neckarsulm;

21
14

BEST AVAILABLE COP

Für das Deutsche Patentamt

5 = AT

Bitte beachten: Zutreffendes ankreuzen; stark umrandete Felder freilassen!

An das
Deutsche Patentamt
8000 München 2
Zweibrückenstraße 12

X Ort: 6 Frankfurt (Main)
Datum: 23.02.1976
Eig. Zeichen: 7861 KS 6

Bitte freilassen!

G 76 05 527.1

Für den in den Anlagen beschriebenen Gegenstand (Arbeitsgerät oder Gebrauchsgegenstand oder Teil davon) wird die Eintragung in die Rolle für Gebrauchsmuster beantragt.

Anmelder:

(Vor- u. Zuname, bei Frauen auch Geburtsname;
Firma u. Firmensitz gem. Handelsreg.-Eingang;
sonstige Bezeichnung des Annehmers)
in (Postleitzahl, Ort, Straße, Haus-Nr., ggf. auch
Postfach, bei ausländischen Orten auch Staat
und Bezirk)

Karl Schmidt GmbH
Christian-Schmidt-Straße 8/12

7107 Neckarsulm

8133181D

Vertreter:

(Name, Anschrift mit Postleitzahl, ggf. auch Postfach;
Anwaltsgemeinschaften in Übereinstimmung mit der
Vollmacht angeben)

**Zustellungsbevollmächtigter,
Zustellungsanschrift**
(Name, Anschrift mit Postleitzahl, ggf. auch
Postfach)

Herr Dr. jur. Ernst Fischer
Reuterweg 14, 6000 Frankfurt (Main)

H e f t r o d

Die Anmeldung ist eine

*) Ausscheidung aus der
Gebrauchsmuster-Anmeldung Akt.Z.

Für die Ausscheidung wird als Anmeldetag der

beansprucht

7 8(5)

In Anspruch genommen wird die

1 Anmeldetag, Land und Aktenzeichen:

Auslandspriorität der Voranmeldung

2 1. Schaustellungstag, aml. Bezeichnung u. Ort der Ausstellung

(Reihenfolge der Angaben wie 1,
Kästchen 1 ankreuzen)

mit Eröffnungstag:

Ausstellungsriorität(Reihenfolge der Angaben wie 2,
Kästchen 1 ankreuzen)

Die Gebühr für die Gebrauchsmusteranmeldung in Höhe von 30,- DM

ist entrichtet. wird entrichtet. *)

Es wird beantragt, auf die Dauer von _____ Monat(en) (max. 6 Monate ab Anmeldetag) die Eintragung und Bekanntmachung auszusetzen.

Anlagen: (Die angekreuzten Unterlagen sind beigelegt)

1. Ein weiteres Stück dieses Antrags

Bitte freilassen

2. Eine Beschreibung

1.	1
2.	1
3.	1
4.	1
5.	1

3. Ein Stück mit schutzanspruch4. Ein Satz Aktenzeichnungen mit Blatt
oder zwei gleiche Modelle

5. Eine Vertrervollmacht

Nr. 02411 Nachdruck verboten
Carl Heymanns Verlag KG, Köln

10 DM 10 DM 10 DM

Von diesem Antrag und allen Unterlagen
wurden Abschriften zurückbehalten.

KARL SCHMIDT GMBH

Dr. Ober

Angestelltenvollmacht

4. 1/4 Nr. 307/74 ANG-AV
(Unterschriften bzw. bei mehreren Annehmern
Unterschriften und ggf. Firmenstempel)

Gbm.Antr.

7605527 24.06.76

KARL SCHMIDT GMBH
Christian-Schmidt-Straße 8/12
7107 Neckarsulm

6 Ffm., 23.2.1976
DrQ/GKp

Prov. Nr. 7861 KS

3
5

Leichtmetallkolben

Die Erfindung betrifft einen Leichtmetallkolben für Brennkraftmaschinen in Kompaktbauweise, vorzugsweise mit kleiner Innenhöhe und massiver Blockabstützung der Bolzennaben.

Über die Bolzennaben werden alle am Kolben angreifenden Kräfte an den Kolbenbolzen und damit an das Triebwerk weitergeleitet. Die Bolzennaben müssen deshalb einerseits sehr kräftig ausgebildet sein, um der wechselnden Beanspruchung zu genügen, andererseits aber auch elastisch genug sein, um Durchbiegung und Ovalverformung des Kolbenbolzens ohne Auftreten örtlicher, unzulässig hoher Spannungen aufzunehmen zu können. Aus diesen Gründen sind die Bolzennaben in der Regel in ihrem oberen Scheitel starkwandiger als unten und haben im Längsquerschnitt gegen den Schaft zu einen ansteigenden konischen Verlauf. An geeigneter Stelle vorgesehene Stützrippen oder Stützwulste zum Kolbenboden hin wie auch entsprechend konstruiert zum Schaft und Ringfeld sind für die Übertragung der Kräfte besonders wichtig.

Da der Kolbenbolzen sich in den Bolzennaben drehen können soll, sind diese als hochbelastete Lager anzusprechen. Die periodische Verformung des Kolbenbolzens belastet die Bolzennaben sowohl in der waagerechten als auch in der senkrechten Ebene. Letztere kann in ungünstigen

Fällen zum sogenannten Spaltbruch der Bolzennaben führen. Die festigkeitsgerechte Bemessung des Kolbenbolzens selbst führt in der Regel auch zu einer erträglichen mittleren Lagerbelastung. In den Bolzenaugen sollte bei Leichtmetall eine mittlere Lagerbelastung mit Rücksicht auf die meist ungenügende Schmierung von ca. 500 kp/cm^2 bei maximalem Zünddruck nicht überschritten werden. Dessen ungeachtet, erzeugt die Durchbiegung des Kolbenbolzens im inneren oberen Bereich der Bolzennaben Drücke, die um ein Mehrfaches über dem genannten Mittelwert liegen können und dann den gefürchteten Spaltbruch verursachen können, der seinen Anfang meist am inneren oberen Scheitel der Bolzennabe nimmt und zum vollständigen Bruch des Kolbens führen kann. Um diese Gefahren zu vermeiden, ist es bekannt, im Bereich des oberen inneren Randes der Bolzenbohrung die Kante mit 1 mm r zu verrunden oder mit $1/100 \text{ mm}$ konisch zu gestalten oder auch durch Anbringen von Hinterschneidungen nachgiebig auszubilden (Bensinger, W.-D. und A. Meier: *Kolben, Pleuel und Kurbelwelle bei schnelllaufenden Verbrennungsmotoren*, Springer-Verlag 1961, Seite 10).

Diese herkömmlichen Maßnahmen reichen bei thermisch und mechanisch hochbelasteten Leichtmetallkolben, wie sie in modernen Brennkraftmaschinen mit hoher spezifischer Leistung und vergleichsweise geringer Motorbauhöhe, wodurch auch eine reduzierte Kolbenhöhe bedingt ist, eingesetzt sind, zur Vermeidung von Spaltbrüchen allein nicht aus. Kurze Kompressionshöhen und Brennraummulden im Kolbenboden führen zu einer vergleichsweise - für Dieselmotoren von Lastkraftwagen typischen - kleinen Innenhöhe. Dieser Abstand zwischen Kolbenbolzen und

Boden, auch als Dehnlänge bezeichnet, ist zu gering, um eine elastische Bolzennabe mit Hinterschneidung und Rippenabstützung auszuführen, weil die Radien zu klein und die Kerbspannungen damit zu hoch werden. Daher werden diese Kolben meist mit massiver Blockabstützung der Bolzennaben ausgeführt. Die Problematik der massiven Bolzenabstützung liegt in ihrer hohen Steifigkeit, die eine Angleichung an die Bolzenverformung weitgehend verhindert und somit hohe Kontaktspannungen hervorruft. Dadurch ergibt sich die Gefahr von Spaltrissen. Diese gehen vom oberen Nabenscheitel aus und verlaufen mehr oder weniger senkrecht zum Kolbenboden hin. Obwohl eine gewisse Abhilfe mit Hilfe eines größeren Bolzenspiels, eines steiferen Kolbenbolzens oder einer schrägen Bolzennabe möglich ist, reichen diese Maßnahmen nicht aus, um den Forderungen nach weiterer Leistungssteigerung und kompakterer Bauweise gerecht zu werden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die Belastbarkeit der Bolzennaben von Leichtmetallkolben für Brennkraftmaschinen in Kompaktbauweise der eingangs genannten Bauart zu erhöhen.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß in den Bohrungen der Bolzennaben in an sich bekannter Weise jeweils eine aus einem metallischen Lagerwerkstoff mit höherer Festigkeit und Dehnung bestehende Lagerbüchse eingepreßt und zwischen dem Innenrand der Bohrungen der Bolzennaben und dem in diesem Bereich gegenüberliegenden Außenrand der Lagerbüchse ein Spalt angeordnet ist, der ganz oder teilweise umläuft.

Der Spalt kann entweder am Innenrand der Bohrungen der Bolzennaben oder an dem diesem Bereich gegenüberliegenden Außenrand der Lagerbüchse oder an der Bohrung der Bolzen-nabe und am Außenrand der Lagerbüchse angebracht sein.

Der Spalt kann sowohl durch gerade als auch durch gekrümmte Linien begrenzt sein. Auch ist es möglich, den Spalt auf der einen Seite durch eine gerade und auf der anderen Seite durch eine gekrümmte Linie zu begrenzen.

Der Spalt besitzt eine Tiefe von 2 bis 5 % des Kolben-durchmessers und weist einen Öffnungswinkel von größer 0 bis 6° , vorzugsweise 3° , auf.

In den meisten Fällen reicht es aus, wenn der Spalt nur im oberen Bereich der Bohrung der Bolzennabe oder an dem diesem Bereich gegenüberliegenden Außenumfang der Lagerbüchse angeordnet ist und sich beidseitig des Bohrungs-scheitels jeweils bis zu 45° erstreckt, wobei der Öffnungswinkel gegen Null verläuft.

Es ist zwar bekannt, die Bohrung der Bolzennabe mit stark bemessenen eingegossenen oder eingepreßten Büchsen zu verstärken, doch wird das nur als Notbehelf angesehen (Becker, G.: Vervollkommnung der Kraftfahrzeugmotoren durch Leichtmetallkolben, München und Berlin 1922, Seiten 93/94).

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft darge-stellt, die im folgenden näher erläutert werden:

In Fig. 1 ist der Längsschnitt durch Leichtmetallkolben 1 entlang der Bolenebene mit im Kolbenkopf befindlicher

Brennraummulde 2 dargestellt. Die Bolzennaben 3 sind mit massiver Blockabstützung ausgeführt. In die Bohrungen 4 der Bolzennaben sind die Lagerbüchsen 5, 6 eingepreßt. Die Innenhöhe bzw. Dehnänge 7 des Kolbens ist vergleichsweise gering.

Die Fig. 2 zeigt die ausschnittsweise Darstellung des Längsschnitts durch die Bolzenebene des Kolbens 8 im Bereich der einen Bolzennabe 9, in die die Lagerbüchse 10 eingepreßt ist, wobei der Innenrand der Bolzennabe unter Bildung des Spalts 11 mit der Lagerbüchse konisch gestaltet ist.

Bei Fig. 3, die ausschnittsweise den Längsschnitt durch die Bolzenebene des Kolbens 12 im Bereich der einen Bolzennabe 13 wiedergibt, ist der dem Innenrand der Bolzennabe gegenüberliegende Bereich der Lagerbüchse 14 unter Bildung eines Spaltes 15 mit der Bolzennabe konisch ausgebildet.

In der ausschnittsweisen Wiedergabe des Längsschnitts gemäß Fig. 4 durch den Kolben 16 im Bereich der einen Bolzennabe 17 ist unter Bildung des Spaltes 18 der Innenrand der Bolzennabe verrundet und der gegenüberliegende Bereich der Lagerbüchse 19 konisch gestaltet.

In Fig. 5 ist der Ausschnitt aus dem durch den Kolben 20 durch die Bolzenebene gelegte Längsschnitt dargestellt, wobei die Bolzennabe 21 im Bereich des oberen Innenrandes unter Bildung des Spalts 22 mit der eingepreßten Lagerbüchse 23 konisch geformt ist. Der Spalt 22 erstreckt sich vom Scheitel der Bolzennabe nach beiden Seiten um 45° und gleichzeitiger Spaltverengung gegen Null.

Fig. 6 zeigt die Stirnansicht der Innenseite der eingepräßten Lagerbüchse 23 mit dem am oberen Innenrand der Bolzennabe 21 angeordneten Spalt 22.

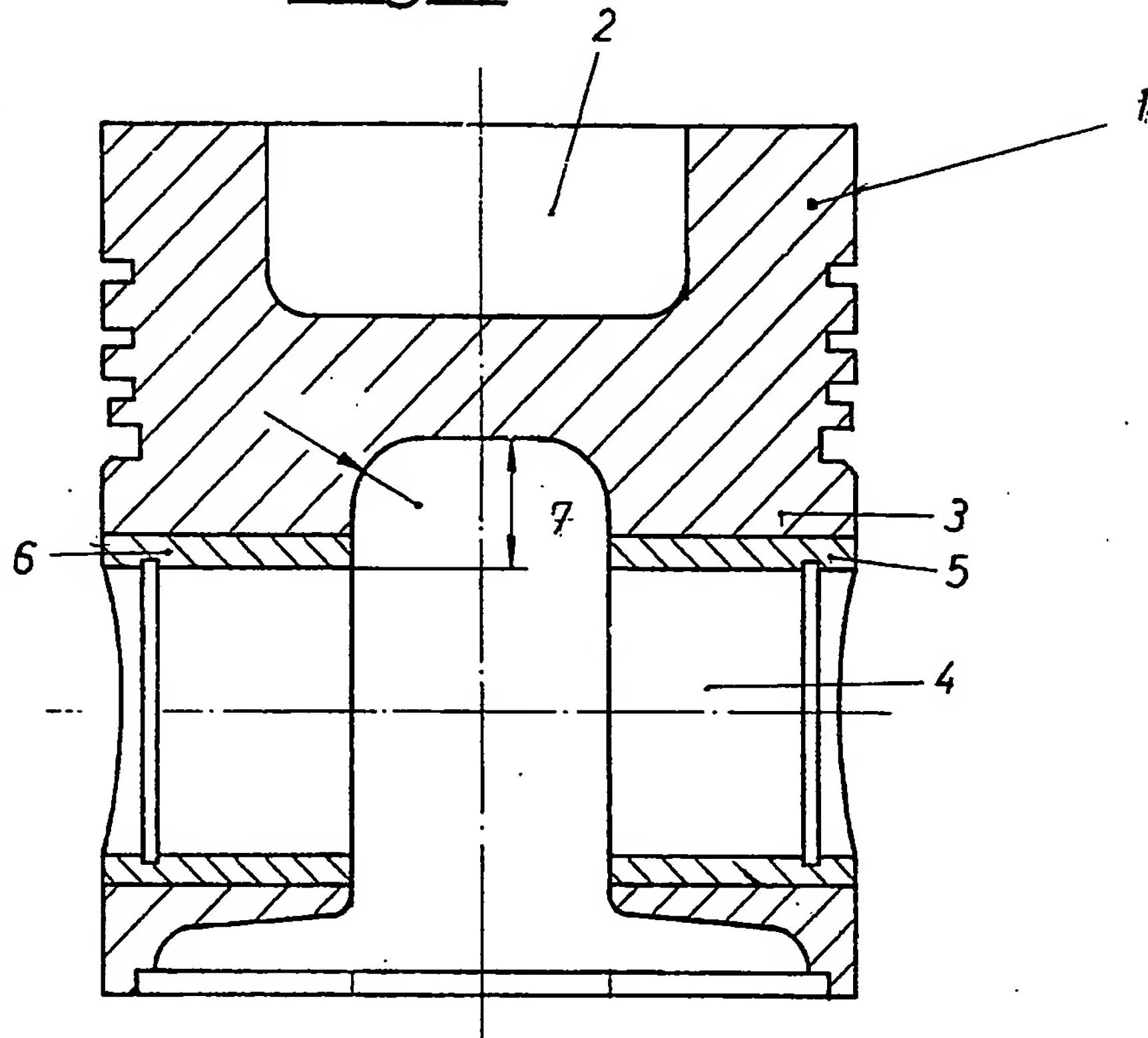
Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht insbesondere darin, daß die Oberflächenspannungen im kritischen Dehnbereich verringert werden, indem durch den Spalt die Beanspruchungsmaxima entsprechend der axialen Erstreckung von der Innenkante der Bolzennaben fortverlagert sind.

SCHUTZANSPRÜCHE

- 1) Leichtmetallkolben für Brennkraftmaschinen in Kompaktbauweise, vorzugsweise mit kleiner Dehnänge und massiver Blockabstützung der Bolzennaben, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bohrungen der Bolzennaben (3, 9, 13, 17, 21) in an sich bekannter Weise jeweils eine aus einem metallischen Lagerwerkstoff bestehende Lagerbüchse (5, 6, 10, 14, 19, 23) eingepreßt und zwischen dem Innenrand der Bohrungen der Bolzennaben und dem in diesem Bereich gegenüberliegenden Außenrand der Lagerbüchse ein Spalt (11, 15, 18, 22) angeordnet ist.
- 2) Leichtmetallkolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt über den ganzen oder über einen Teil des Umfangs angeordnet ist.
- 3) Leichtmetallkolben nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt am Innenrand der Bohrung der Bolzennabe und/oder dem in diesem Bereich gegenüberliegenden Außenrand der Lagerbüchse angeordnet ist.
- 4) Leichtmetallkolben nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt durch gerade Linien begrenzt ist.
- 5) Leichtmetallkolben nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt durch gekrümmte Linien begrenzt ist.

- 6) Leichtmetallkolben nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt auf der einen Seite durch eine gerade und auf der anderen Seite durch eine gekrümmte Linie begrenzt ist.
- 7) Leichtmetallkolben nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt eine Tiefe von 2 bis 5 % des Kolbendurchmessers aufweist.
- 8) Leichtmetallkolben nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungswinkel des Spalts mehr als 0 bis 6° , vorzugsweise 3° , beträgt.
- 9) Leichtmetallkolben nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt nur im oberen Bereich der Bohrung der Bolzen-nabe angeordnet ist und sich beidseitig des Bohrungsscheitels jeweils bis zu 45° erstreckt, wobei der Öffnungswinkel nach beiden Seiten gegen Null verläuft.

Fig. 1



11
12
12

Fig. 2

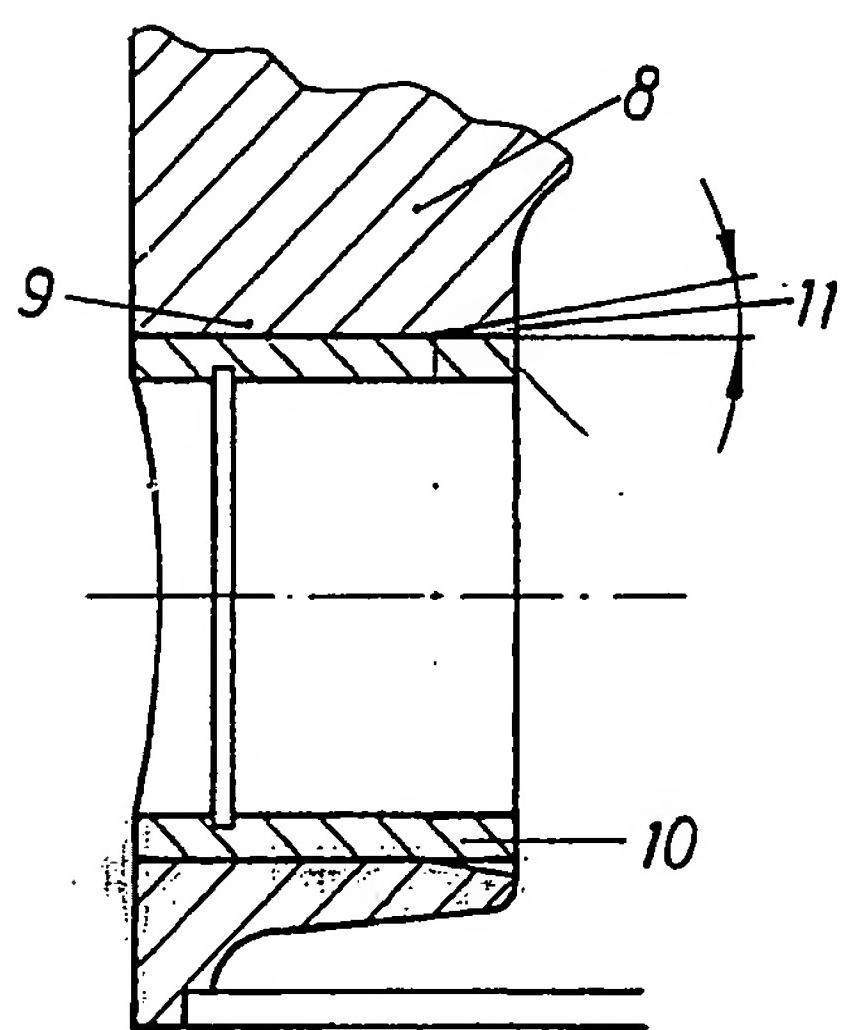
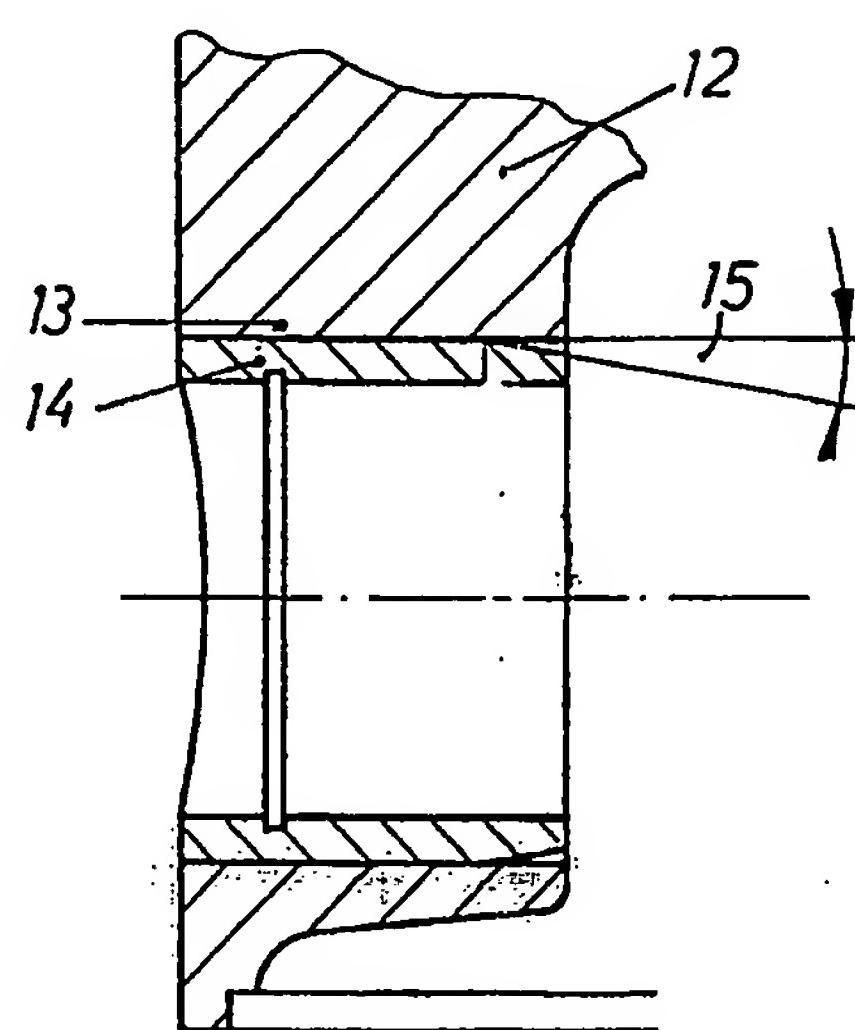
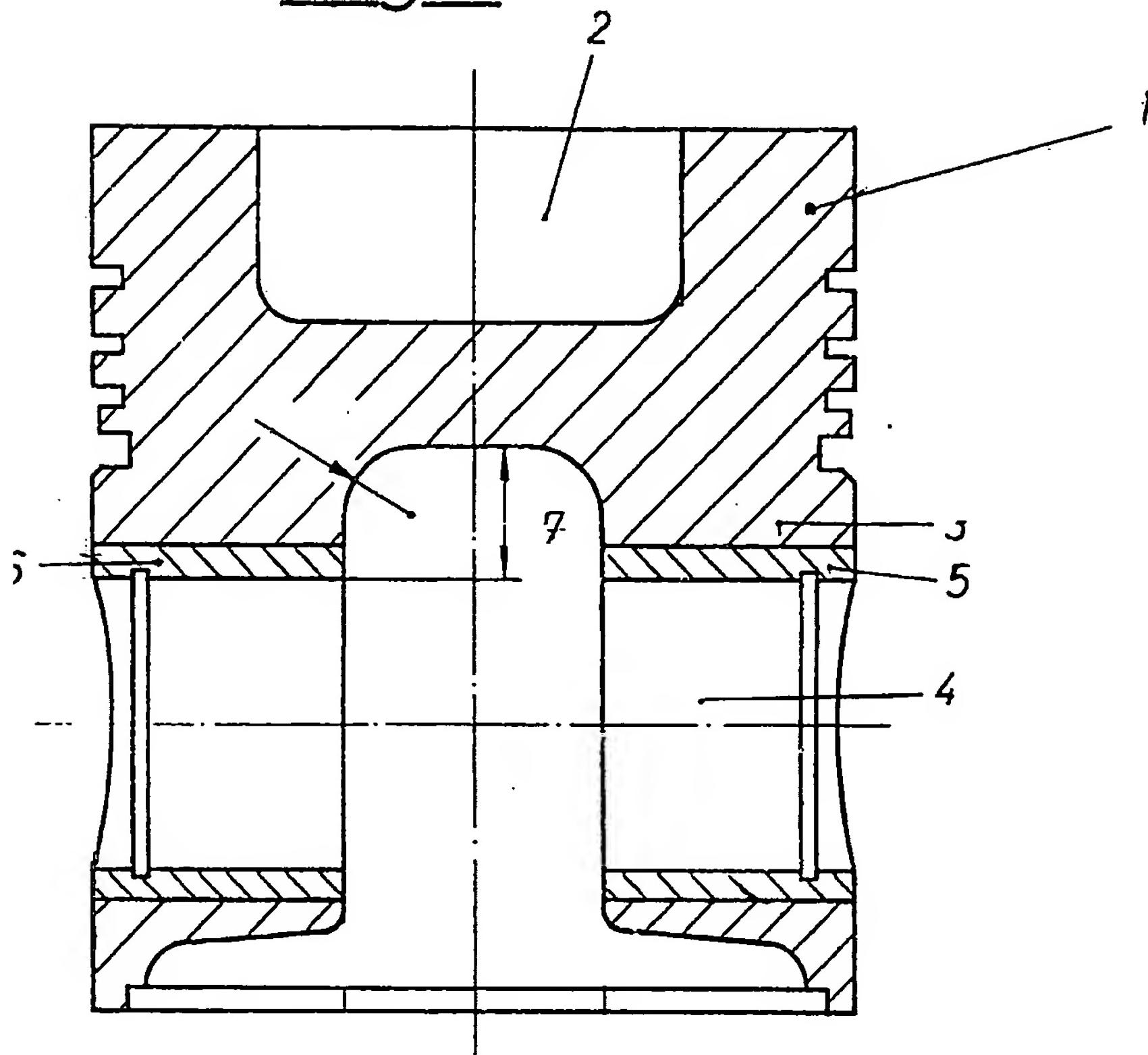


Fig. 3



7605527 24.06.76

Fig.1



11
12
12

Fig.2

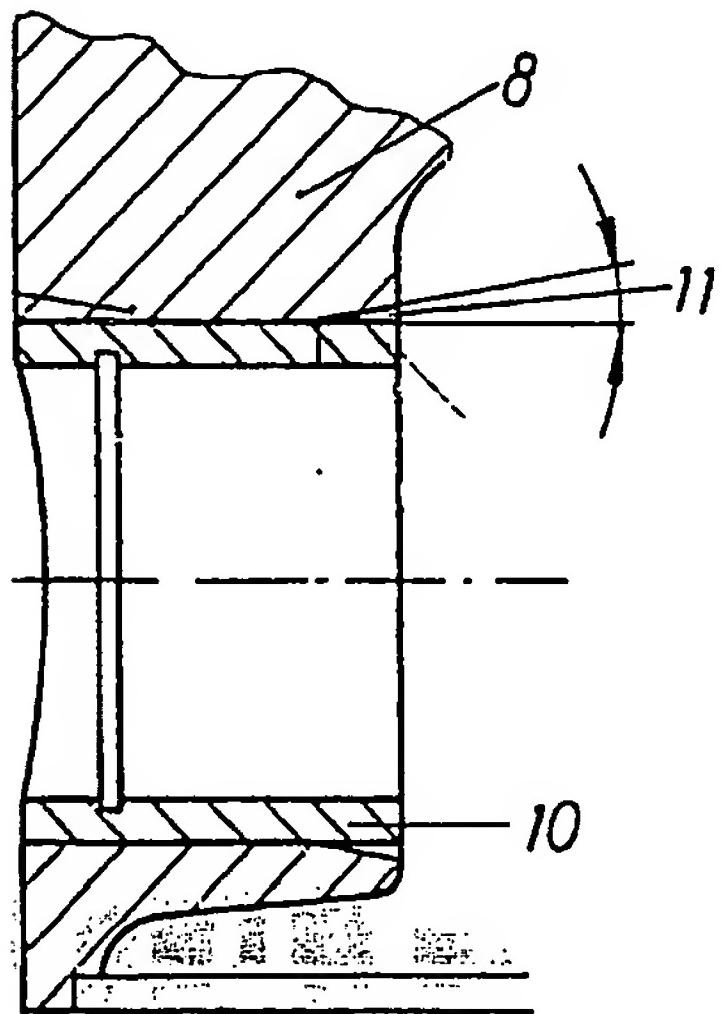
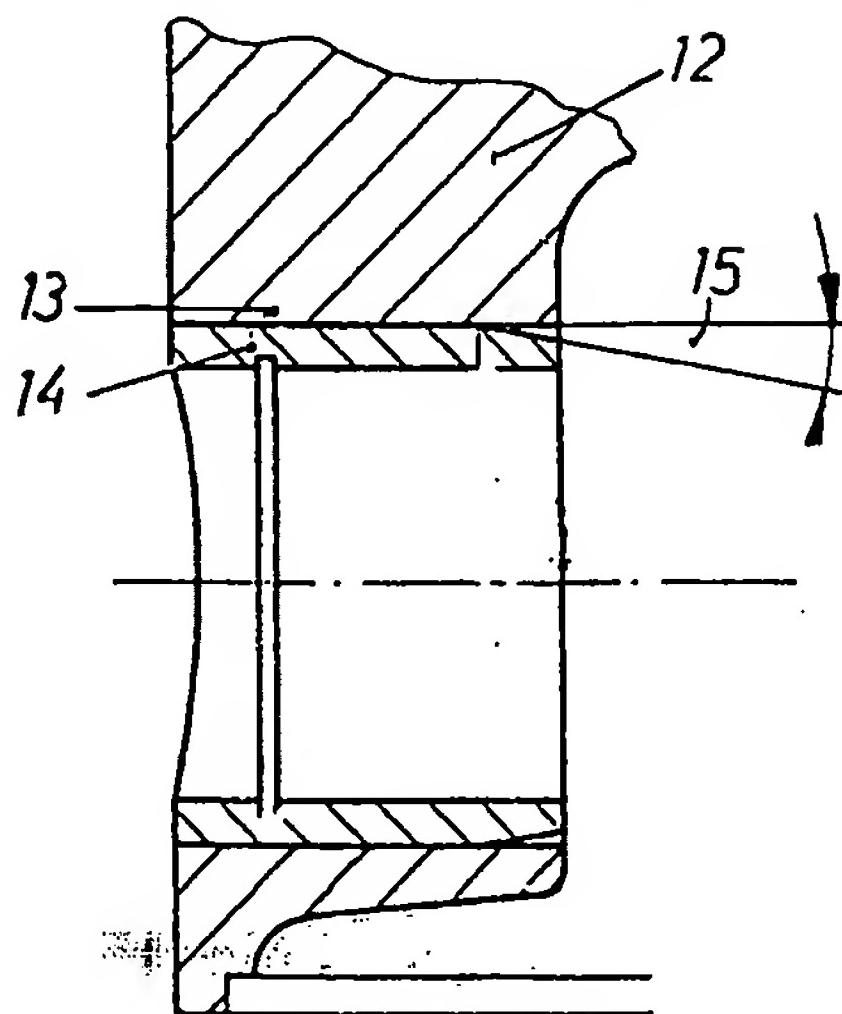


Fig.3



7605527 24.06.76

113

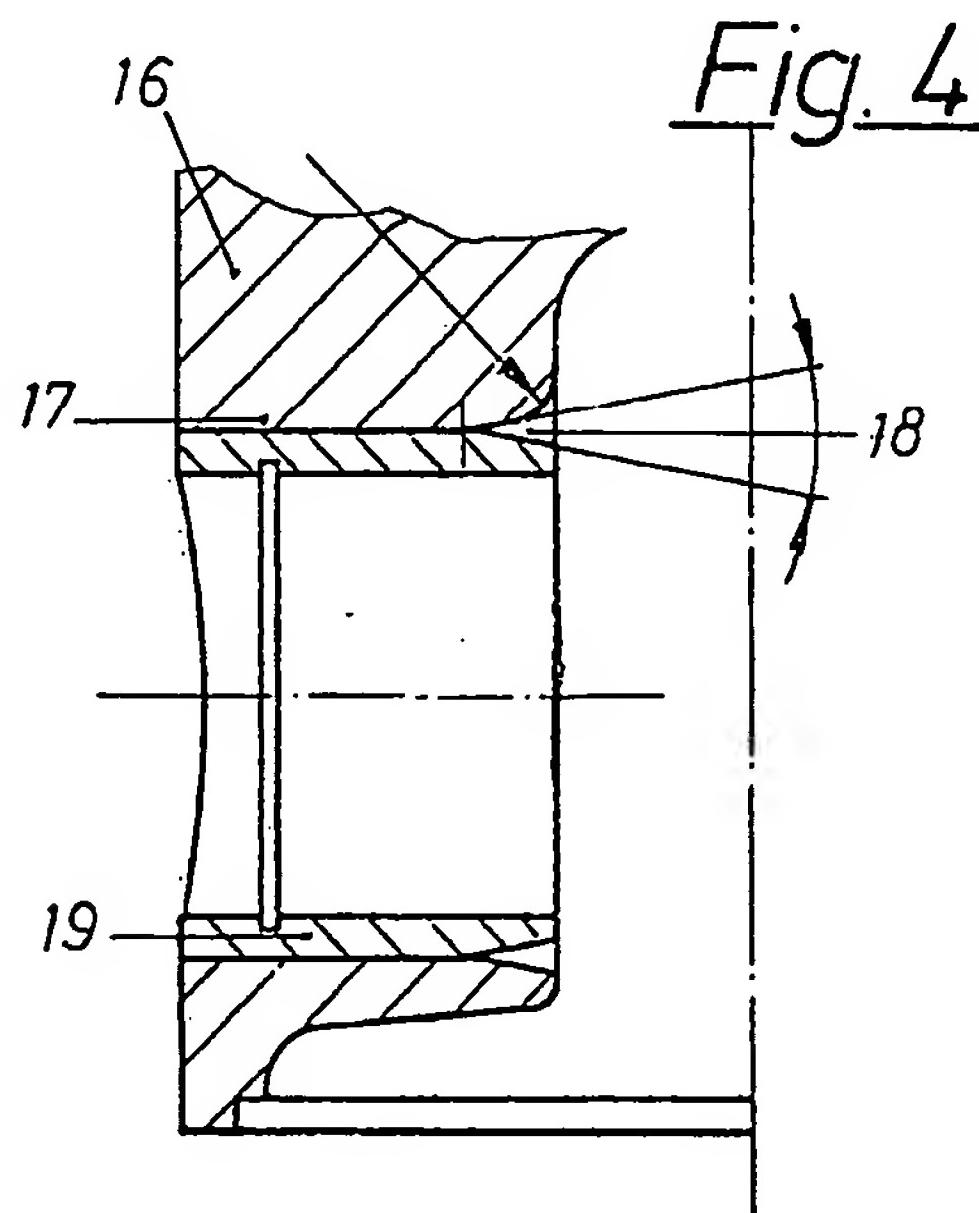


Fig. 6

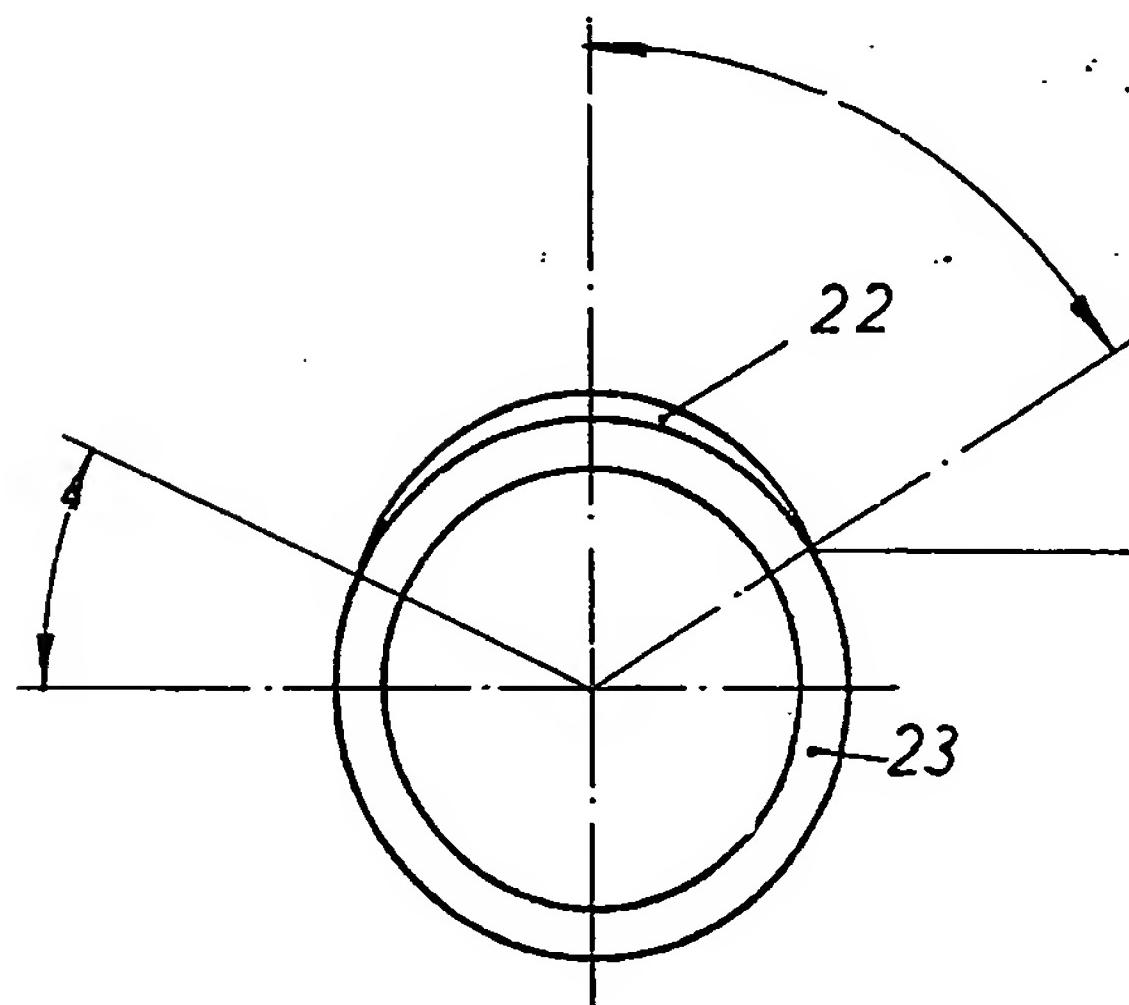
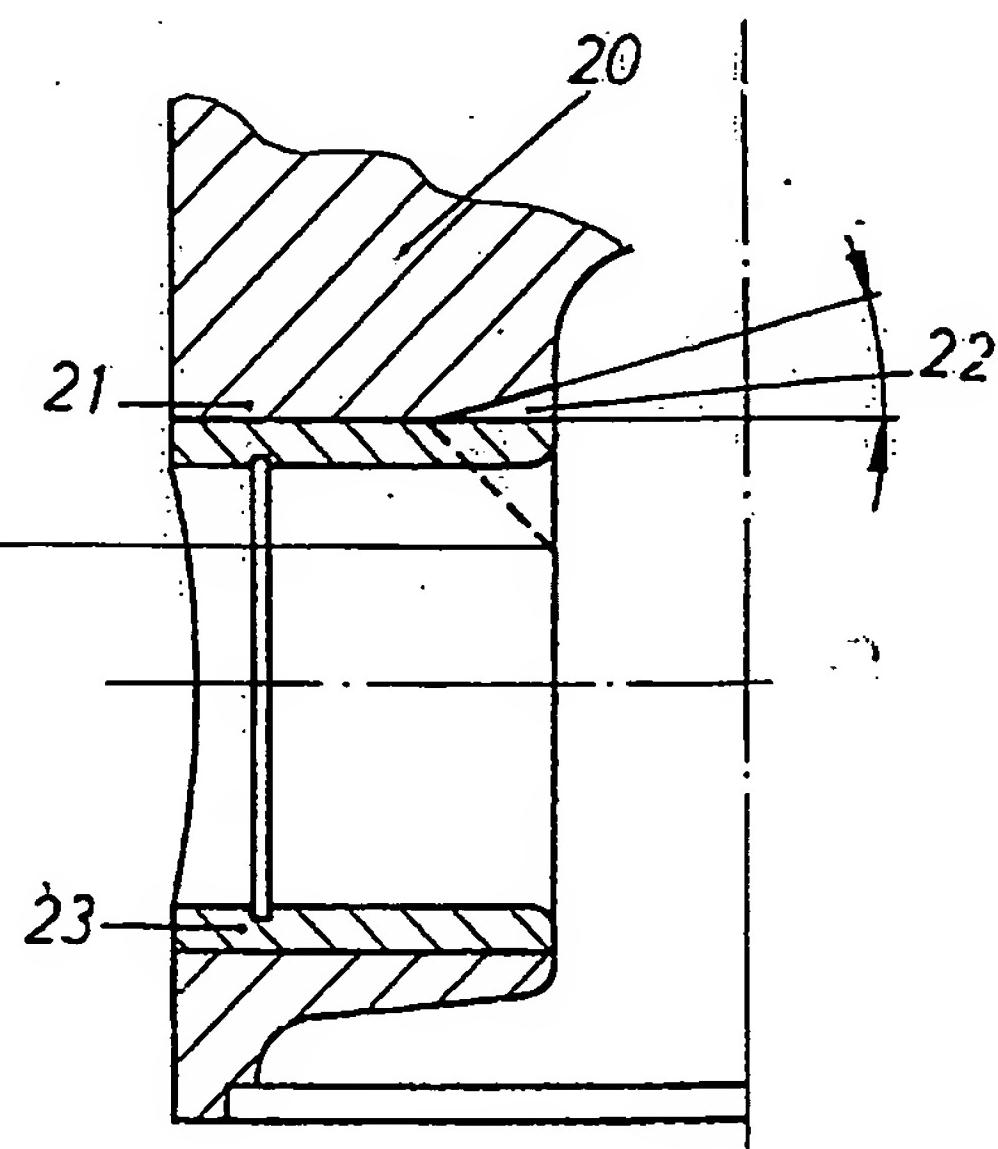


Fig. 5



7605527 24.06.76

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.